



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 08 NOV 1999

WIPO PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

CH 99/518

4

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 04. Nov. 1999

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

Rolf Hofstetter
Rolf Hofstetter

de 19 Propriete Intellectuale

Patentgesuch Nr. 1998 2308/98

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:
Verfahren und Vorrichtung zum Schweissen von Blechen mit einem Laser.

Patentbewerber:
Elpatronic AG
Industriestrasse 35
8962 Bergdietikon

Anmeldedatum: 18.11.1998

Voraussichtliche Klassen: B23K



Verfahren und Vorrichtung zum Schweissen von Blechen mit
einem Laser

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem
Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Vorrichtung
zur Durchführung des Verfahrens.

- 10 Das Verschweissen von Blechen mit Hilfe eines Lasers ist
ein heute verbreitetes Verbindungsverfahren. Dabei werden
die Bleche vorzugsweise stumpf miteinander verbunden, indem
die Stirnflächen der zu verbindenden Bleche derart
positioniert werden, dass nur ein enger Spalt zwischen den
Blechen besteht. Um eine hohe Qualität der Schweissnaht zu
15 erreichen, darf der Spalt zwischen den zu verbindenden
Blechen nicht breiter als 0,05 bzw. 0,08 mm sein, womit die
Abweichungen eines einzelnen Bleches die Hälfte dieser
maximal zulässigen Spaltbreiten nicht überschreiten dürfen.
Es liegt auf der Hand, dass zur Einhaltung solcher
20 Toleranzen entsprechend kostspielige Werkzeuge oder aber
aufwendige Bearbeitungsverfahren notwendig sind.

- Aus der europäischen Patentanmeldung EP-0 565 846 ist
bekannt, bei geradlinigen Schweissnähten mindestens eines
25 der Bleche vor oder in der Schweisszone mit Hilfe einer
Quetschrolle derart plastisch zu verformen, dass die
maximal zulässige Spaltbreite zwischen den zu verbindenden
Blechen unterschritten wird. Im Zusammenhang mit der
bekannten Lehre sind eine Reihe von Ausführungsformen
30 beschrieben, die sich besonders auf die unterschiedliche

Ausgestaltung der Quetschrollen beziehen.

Die bekannte Lehre eignet sich ausschliesslich für gradlinige Schweissnähte und ist insbesondere ungeeignet, wenn eine beliebige Linienführungen für die Schweissnähte gefordert ist, da in solchen Fällen die gemäss der bekannten Lehre vorgeschlagenen Quetschrollen seitliche Kräfte erzeugen, die zu unerwünschten Blechverformungen führen können.

10

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei dem die Schweissnähte einen beliebigen Verlauf aufweisen können.

15 Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

20 Die Erfindung weist folgende Vorteile auf: Indem mit Hilfe eines Quetschkörpers eine plastische Verformung erwirkt wird, die unabhängig von der Fortbewegungsrichtung des Quetschkörpers auf dem jeweiligen Blech ist, ist eine beliebige Linienführung für eine Schweissnaht möglich, ohne dass ein unzulängliches Verformen der zu verschweisenden Bleche entstehen kann. Das erfindungsgemässe Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens können somit zum Verschweissen von beliebig geformten Blechen verwendet werden.

Besteht der Quetschkörper in Weiterführung der Erfindung aus einer Kugel, so ist darüber hinaus eine äusserst kompakte erfindungsgemässe Vorrichtung erhältlich, da der
5 Radius der Kugel verglichen mit den äusseren Abmessungen der bekannten Quetschrollen erheblich reduziert ist, womit auch die auf die Quetschkugel wirkende Kraft bei gleicher Wirkung reduziert werden kann.

10 Schliesslich kann bei Ausbildung des erfindungsgemässen Quetschkörpers als Quetschkugel, die Halterung der Quetschkugel in bezug auf die durch die zu verschweissenden Bleche schräg gestellt werden. Damit ist die Stossstelle der Bleche frei zugänglich, womit insbesondere
15 Erfassungseinrichtungen zur Erfassung der aktuellen Spaltbreite zwischen den Blechen im Quetschbereich eingesetzt werden können. Damit lässt sich die auf die Quetschkugel wirkende Kraft in Abhängigkeit der momentanen Spaltbreite einstellen.

20 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemässe
25 Anordnung senkrecht auf zwei zu verschweissende Bleche ungleicher Dicke im Bereich der Schweisszone,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform
30 der Erfindung senkrecht auf zwei zu

verschweisende Bleche gleicher Dicke,

Fig. 3 einen Schnitt gemäss Fig. 2 durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung und

5

Fig. 4 einen Schnitt gemäss Fig. 2 durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch eine erfindungsgemässe
10 Vorrichtung senkrecht auf zwei zu verbindende Bleche 1 und 2, von denen eines dicker ist als das andere. Die beiden Bleche 1 und 2 liegen mit ihren Stirnflächen aneinander an und werden in dieser Lage stumpf miteinander verschweisst. Die Verschweissung erfolgt in an sich bekannter Weise durch
15 einen Laserstrahl, welcher in der Schweisszone einen fokusierte Querschnitt mit einem Durchmesser von beispielsweise 0,2 mm aufweist. Damit die Schweissung die erforderliche Qualität aufweist und frei von Fehlern ist, darf der Spalt zwischen den aneinander angrenzenden Blechen
20 1 und 2 in der Schweisszone maximal 0,08 mm betragen. Bei einer grösseren Breite kommt es zu einem Schweissnahteneinfall oder zu einem Durchbrechen des Strahles.

25 Vor bzw. in der Schweisszone wird nun gemäss Fig. 1 das Blech 2 mit Hilfe eines Quetschkörpers, der aus einer Halterung 7 und einer in diese eingelassenen Kugel 6 besteht, plastisch verformt, so dass sich ein zwischen den Blechen 1 und 2 vorhandener Spalt verringert bzw. so dass
30 die vorstehend genannte maximal zulässige Spaltbreite

unterschriften wird. Die Halterung 7 wird hierzu senkrecht gegen das Blech 2 gepresst, wodurch ein Fliessen des verformten Materials hauptsächlich in Richtung des Pfeiles 8 erfolgt.

5

Während dem Quetschvorgang wird das Blech 2 durch ein Stützelement 9, das sich gegenüber der auf das Blech 2 wirkenden Quetschkugel 6 befindet, abgestützt. Des weiteren sind Halterungseinrichtungen 3 und 4 vorgesehen, welche die beiden Bleche 1 und 2 zumindest während dem Quetschvorgang und/oder dem anschliessenden Schweissvorgang fixieren. Als Halterungseinrichtungen 3 und 4 kommen dabei eigentliche Klemmen zum Einsatz.

10

Die in Fig. 1 dargestellte Halterung 7 ist mit einer Achse 10 versehen, mit der auf die rotationssymmetrische Ausführungsform der Halterung 7 hingewiesen wird.

15

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Dabei sind die zu verschweissenden Bleche 1 und 2 von gleicher Dicke. Anstelle von einer einzigen Quetschkugel 7 kommen nunmehr zwei Quetschkugeln 7 zum Einsatz und zwar wirken diese senkrecht von oben auf je eines der Bleche 1 und 2.

20

Diese Anordnung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass beide Bleche 1 und 2 verformt werden, womit für das Erreichen der gleichen Wirkung kleinere Verformungen notwendig sind. Mit anderen Worten können unter Verwendung dieser Ausführungsform auch grössere Spaltbreiten zwischen miteinander zu verschweissenden Blechen 1 und 2 auf die

25

30

maximal zulässige Spaltbreite reduziert werden.

Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 3 dargestellt, wobei sich diese insbesondere dadurch von derjenigen nach Fig. 2 unterscheidet, dass die Achsen 10 der Halterungen 7 mit der Ebene der Bleche 1 und 2 einen spitzen Winkel einschliessen. Dadurch ist genügend Platz an der Stossstelle 5 vorhanden, um beispielsweise mittels einer Erfassungseinrichtung die aktuelle Spaltbreite zu erfassen, aufgrund der die auf die Halterung 7 wirkende Presskraft durch eine Steueranordnung einstellbar ist.

Des weiteren ist bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform das Stützelement 9 gegenüber dem in Fig. 2 gezeigten zweigeteilt. Damit wird auch die Unterseite der Stossstelle 5 frei zugänglich, was wiederum bei der Bestimmung der Spaltenbreite mittels der Erfassungseinrichtung von Vorteil ist.

In Fig. 4 ist eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt, bei der eine Halterung 7 für eine Quetschkugel 6 in bezug auf die durch das Blech 1 gebildete Ebene schräg verläuft. Durch die Schrägstellung wird ermöglicht, dass die Verformung des Bleches 1 möglichst nahe bei der Stossstelle 5 vorgenommen werden kann. Das Blech 2 wird durch eine Fixiereinheit 12, die einen mit dem Blech 2 in Kontakt tretenden Fixierschuh 13 am untere Ende aufweist, gegen das Stützelement 9 gedrückt und somit in der Position fixiert. Damit wird ein seitliches Wegdrücken des Bleches 2 durch das allenfalls zu

stark verformte Blech 1 verhindert.

Aus Fig. 4 ist weiter ersichtlich, dass die Fixiereinheit 12 stabförmig ausgebildet ist und in bezug auf eine durch das Blech 2 gebildeten Ebene schräg gestellt ist. Damit ist die Stossstelle 5 wiederum für zusätzliche Einrichtungen leicht zugänglich.

Das Stützelement 9 ist bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform als Rolle mit einer Drehachse 11 ausgebildet. Die Rolle erstreckt sich über die Stossstelle 5 und stützt somit beide Bleche 1 und 2. Denkbar ist auch, dass für jedes Blech 1 und 2 ein Stützelement 9 analog zu denjenigen in Fig. 3 dargestellten vorgesehen ist, allerdings besteht jedes der Stützelemente 9 aus einer Rolle mit einer Drehachse 11.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Schweissen von Blechen (1, 2) im
5 Stumpfstoss mittels Laser, indem vor oder in der
Schweisszone mindestens eines der Bleche (1, 2) mit einem
Quetschkörper (6) plastisch verformt wird, um die Breite
eines an der Stossstelle (5) allfällig vorhandenen Spaltes
zwischen den Blechen (1, 2) zu verringern, dadurch
10 gekennzeichnet, dass der Quetschkörper (6) entlang einer
beliebig kurvig verlaufenden Stossstelle (5) geführt wird
und dass die Verformung von der auf den Quetschkörper (6)
wirkende Kraft abhängig, vom Verlauf der Stossstelle (5)
jedoch unabhängig erzeugt wird.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Verformung unmittelbar an die Stirnfläche des
Blech(es) bzw. der Bleche (1, 2) angrenzenden Blechbereiches
erfolgt.
- 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass der Laserstrahl der sich in
Abhängigkeit von der Verformung ergebenden Lage des Spaltes
nachgeführt wird.
- 25
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem
der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der
Quetschkörper (6) kugelförmig ausgebildet und vorzugsweise
in einer Halterung (7) enthalten ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
dass der Quetschkörper (6) als Quetschkugel (6) ausgebildet
ist, wobei die Quetschkugel (6) in der Halterung (7)
5 vorzugsweise drehbar gelagert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch
gekennzeichnet, dass die Längsachse (10) mindestens einer
der Halterungen (7) in bezug auf eine durch die Bleche (1,
10 2) gebildete Ebene einen spitzen Winkel bildet.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, dass eine Fixiereinheit (12), deren
Längsachse vorzugsweise einen spitzen Winkel mit der durch
15 die Bleche (1, 2) gebildeten Ebene einschliesst, im Bereich
der Stossstelle (5) auf eines der Bleche (1, 2) wirkt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch
gekennzeichnet, dass Halteeinrichtungen (3, 4) vorgesehen
20 sind, welche die Bleche (1, 2) mit ihren Stirnseiten
aneinanderliegend fixiert.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch
gekennzeichnet, dass eine Erfassungseinrichtung zur
25 Erfassung der Spaltbreite vor der Verformungszone und eine
Steueranordnung vorgesehen sind, welche Steueranordnung in
Abhängigkeit von der erfassten Spaltbreite die Halterung
(7) steuert.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine optische oder mechanische Erkennungseinrichtung zur Erkennung des Verlaufs des Spaltes nach der Verformung und eine auf die
- 5 Erkennungseinrichtung ansprechende Nachführungsanordnung zur Nachführung des Laserstrahls entsprechend dem Spaltverlauf vorgesehen sind.

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schweissen von Blechen (1, 2) im Stumpfstoss mittels Laser, wobei das

5 Verfahren darin besteht, dass vor oder in der Schweisszone mindestens eines der Bleche (1, 2) mit einem Quetschkörper (6) plastisch verformt wird, um die Breite eines

allfälligen Spaltes zwischen den Blechen (1, 2) zu

10 verringern. Ein durch den Quetschkörper (6) im Blech (1, 2) erzeugtes Profil ist erfindungsgemäss unabhängig vom Verlauf der Stossstelle (5) der Bleche (1, 2).

Des weiteren ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens angegeben.

15

(Fig. 4)

1/4

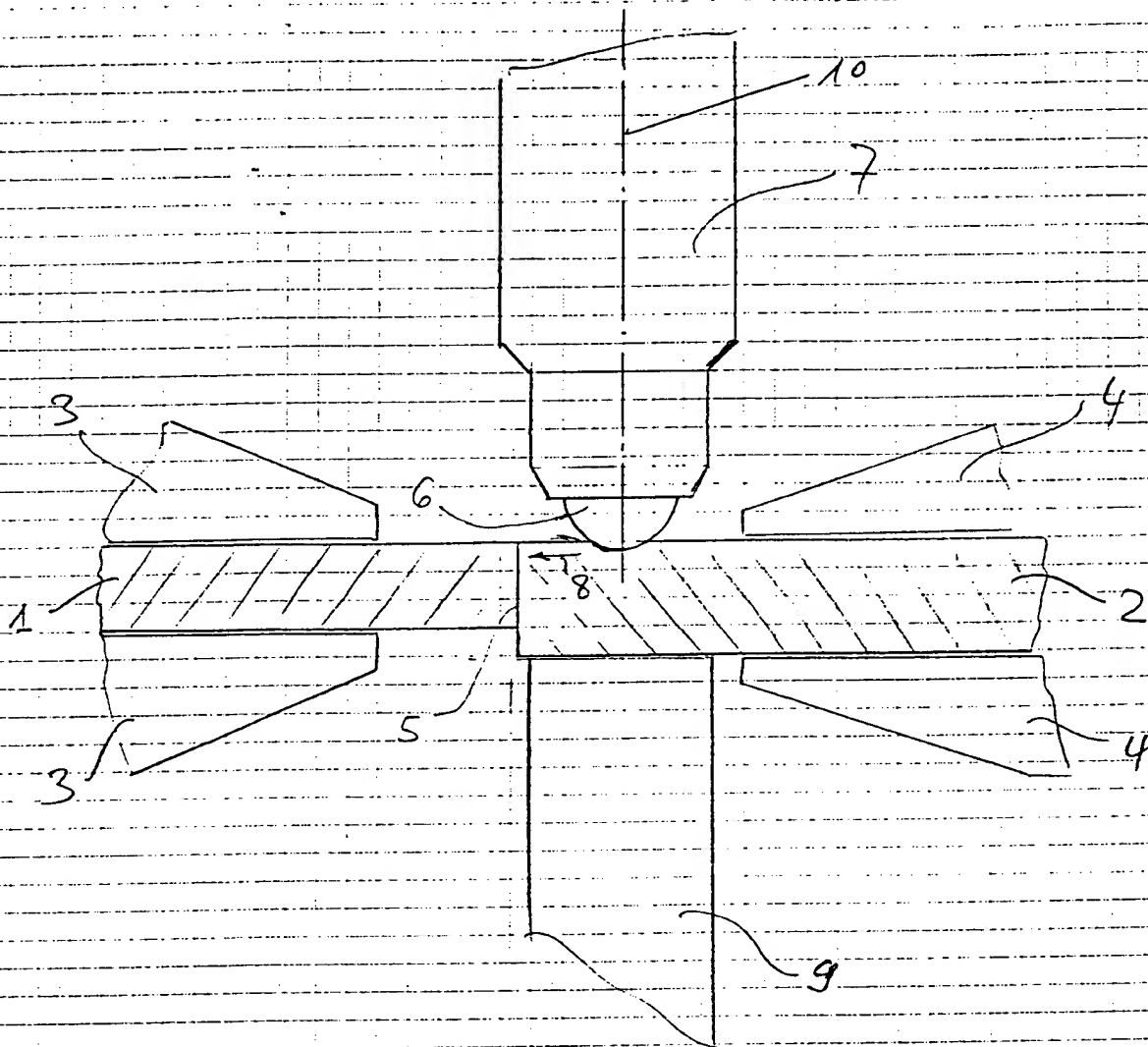


Fig. 1

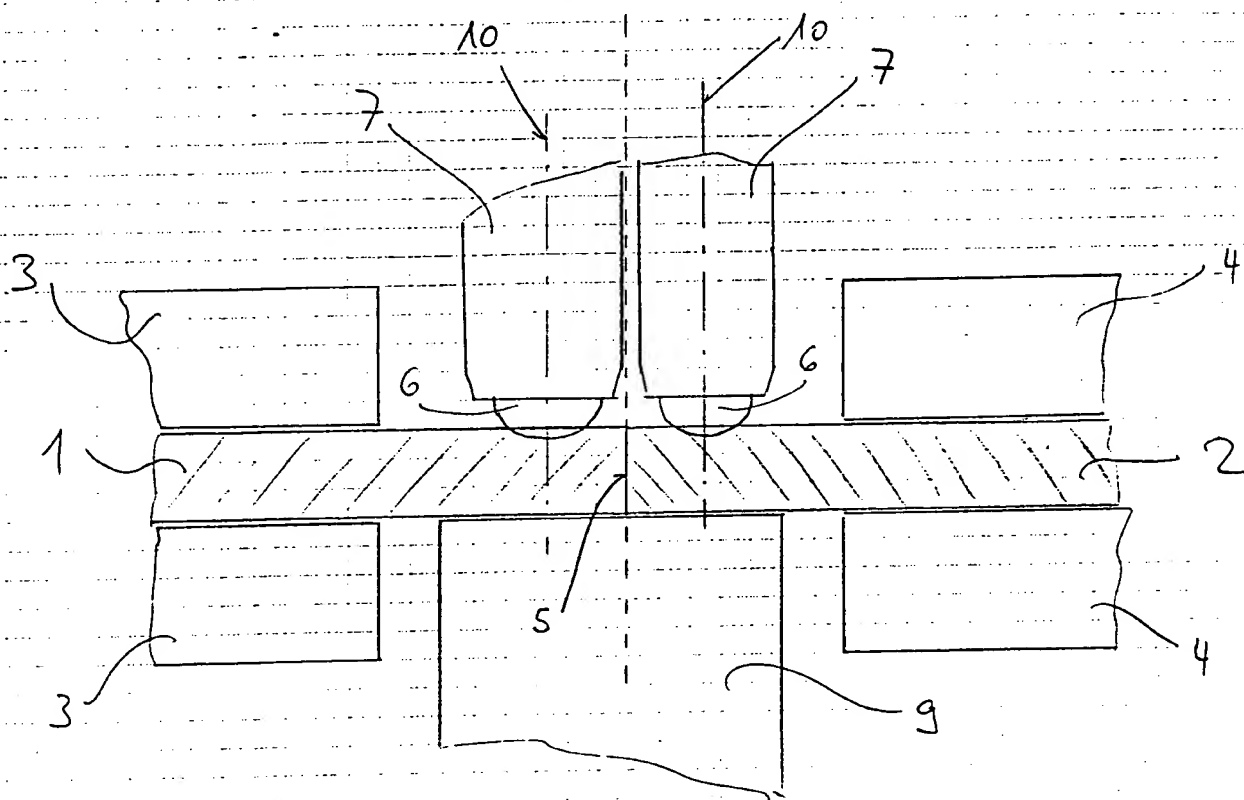


Fig. 2

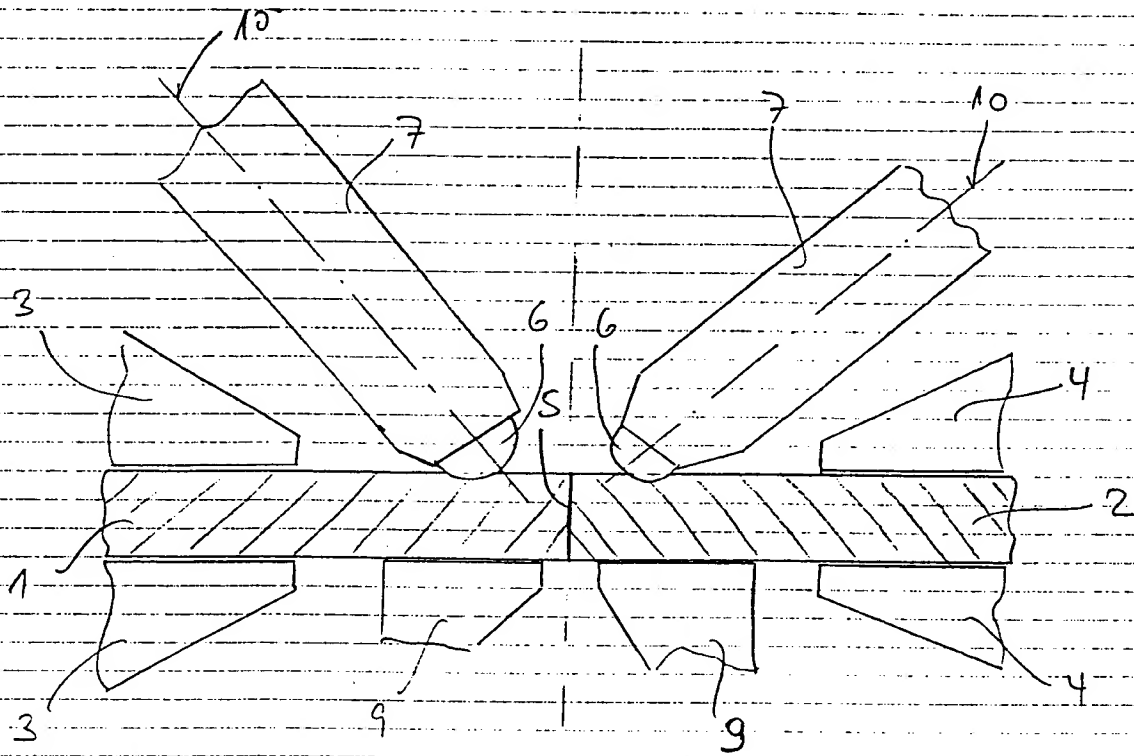


Fig. 3

